

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-29819

(43) 公開日 平成5年(1993)2月5日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 P 9/00	A	4241-5 J		
9/02	Z	4241-5 J		
// H 0 1 P 1/203		9183-5 J		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平3-184223

(22) 出願日 平成3年(1991)7月24日

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 萬代 治文

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(72) 発明者 加藤 登

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(72) 発明者 能米 恵美子

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(74) 代理人 弁理士 宮▼崎▲ 主税

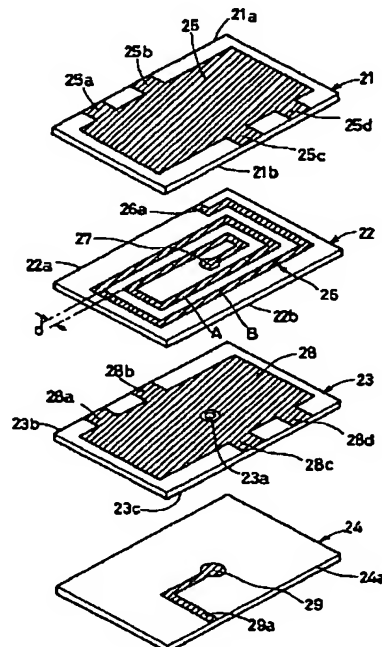
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デイレイライン

(57) 【要約】

【構成】 誘電体セラミックスよりなる焼結体内に形成されたスパイラル状コイル導体26と、コイル導体26と誘電体セラミック層を介して対向するようにコイル導体の上下に形成されたシールド電極25、28とを備え、コイル導体26とシールド電極25、28との間でストリップライン構造が形成されて特性インピーダンスが得られる分布定数型のディレイライン。

【効果】 コイル導体26のインダクタンス分と、コイル導体26-シールド電極25、28間の容量とにより遅延時間が決定されるため、従来の分布定数型ディレイラインに比べて3倍以上の遅延時間を得ることができ、同一遅延時間であればより小型のディレイラインを構成することができる。ストリップラインを利用しているものであるため、1GHz以上の高周波帯域での特性に優れたディレイラインを得ることができる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 誘電体セラミックスよりなる焼結体と、前記焼結体内に形成されたスパイラル状のコイル導体と、前記コイル導体と誘電体セラミック層を介して対向するように、前記コイル導体の上下に形成されたシールド電極とを備え、前記コイル導体とシールド電極との間でストリップライン構造が形成されて特性インピーダンスが得られる分布定数型のディレイライン。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ディレイラインに関し、特に、ストリップライン構造を利用することにより1GHz以上の高周波域でも使用可能な分布定数型のディレイラインに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 光通信等においては、1GHz以上の高周波域で使用し得るディレイラインが求められている。このような高周波域で使用可能な従来のディレイラインの一例を図6を参照して説明する。このディレイラインは、図6に示すセラミックグリーンシート1～3を積層し、一体焼成することにより構成されている。セラミックグリーンシート1の上面には、ミランダ状の導体4が形成されている。セラミックグリーンシート2、3の上面には、それぞれ、矩形の領域にシールド電極5、6が形成されている。セラミックグリーンシート1の上下に、セラミックグリーンシート2、3を積層し、一体焼成することにより、ミランダ状の導体4に対して誘電体セラミック層を介して上下にシールド電極5、6が配置された分布定数型のディレイラインが構成される。

【0003】 しかしながら、上記のようにして得られたディレイラインでは、遅延時間は導体4の長さ依存するため、より大きな遅延時間を得ようとした場合、セラミックグリーンシート1の大きさを大きくしなければならない。すなわち、遅延時間を長くしようとした場合、部品が大型化するという問題があった。のみならず、ミランダ状の導体4では、図6の導体部分4a、4b間、すなわち隣接する導体部分間で電流の流れる方向が逆方向となる。従って、隣接する導体部分間でインダクタンス分が相殺し合い、全体としてのインダクタンス分が減少するという問題もあった。

【0004】 他方、図7に回路図で示すように、複数のインダクタンス7～9及びコンデンサ10～12を用いた多岐回路からなる集中定数型のディレイラインも従来から用いられている。図7に示す集中定数型のディレイラインでは、小型化せずとも、より長い遅延時間を実現することができる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、図7に

2

示した集中定数型のディレイラインでは、図8に遅延時間一周波数特性を示すように、高周波域で共振現象が生じ、安定な特性を得ることができない。従って、光通信等に用いる場合のような1GHz以上の高周波域で使用し得るディレイラインを得ることはできなかった。よって、本発明の目的は、1GHz以上の高周波域で使用することができ、かつ小型でありながら、遅延時間の大きなディレイラインを提供することにある。

## 【0006】

10 【課題を解決するための手段】 本発明のディレイラインは、誘電体セラミックスよりなる焼結体と、該焼結体内に形成されたスパイラル状コイル導体と、前記コイル導体と誘電体セラミック層を介して対向するように、前記コイル導体の上下に形成されたシールド電極とを備え、前記コイル導体と前記シールド電極との間でストリップライン構造が形成されて特性インピーダンスが得られている、分布定数型のディレイラインである。

## 【0007】

【作用】 本発明のディレイラインでは、スパイラル状コイル導体のインダクタンス分と、コイル導体—シールド電極間の容量とにより遅延時間が決定される。他方、スパイラル状コイル導体では、巻回される導体部分の間隔を狭めることより、導体の長さを容易に長くすることができ、かつ内外に隣合う導体部分間でインダクタンス分が相殺されないため、大きなインダクタンス分を得ることができ、従って部品寸法を増大させることなくより長い遅延時間を実現することができる。また、ストリップライン構造を利用したものであるため、1GHz以上の高周波域でも安定な特性を得ることができる。

## 【0008】

【実施例の説明】 図1～図3を参照して、本発明の一実施例に係るディレイラインを説明する。本実施例のディレイラインも、複数枚のセラミックグリーンシートを電極材料を介して積層し、一体焼成することにより構成されている。すなわち、図1に示すように、複数枚の矩形の誘電体セラミックスよりなるセラミックグリーンシート21～24が用意される。

【0009】 セラミックグリーンシート21の上面には、矩形形状のシールド電極25が形成されている。シールド電極25は、セラミックグリーンシート21の側縁21a、21bに引き出されている引出し電極25a～25dを有する。セラミックグリーンシート22の上面には、スパイラル状コイル導体26が形成されている。スパイラル状コイル導体26の外周端は、引出し電極26aに電気的に接続されている。引出し電極26aは、セラミックグリーンシート22の一方側縁22aに引き出されている。他方、コイル導体26の内周端は、セラミックグリーンシート22の中央に設けられたパイアホール27に電気的に接続されている。パイアホール27は、セラミックグリーンシート22の中央に形成さ

3

れた貫通孔に導電膜を形成したものである。

【0010】セラミックグリーンシート23の上面には、矩形形状のシールド電極28が形成されている。もっとも、シールド電極28は、セラミックグリーンシート23の中央に形成された貫通孔23a及びその周囲の領域を除いて形成されている。貫通孔23aは、上述したバイアホール27と積層時に重なり合う位置に形成されており、該貫通孔23a内にも導電膜が付与されている。また、シールド電極28は、セラミックグリーンシート23の側縁23b、23cに引き出されている引出し電極28a~28dを有する。

【0011】セラミックグリーンシート24の上面には、中央領域に接続電極29が形成されており、該接続電極29は引出し電極29aに電気的に接続されており、引出し電極29aはセラミックグリーンシート24の一方側縁24aに引き出されている。接続電極29は、セラミックグリーンシート21~24を積層した際に、貫通孔23aに付与された導電膜を介してコイル導体26の内周端に接続されたバイアホール27に電気的に接続されるように構成されている。

【0012】図1に示したセラミックグリーンシート21~24を積層し、さらに電極が形成されていない1枚以上の適宜の枚数のセラミックグリーンシートを上下に積層し、一体焼成することにより、図2に示す焼結体30が得られる。そして、焼結体30の側面30a、30bに、外部電極31a~31fを形成することにより本実施例のディレイライン32が得られる。外部電極31aは、前述した引出し電極25a、28aに電気的に接続されており、外部電極31bは引出し電極25b、28bに電気的に接続されている。また、外部電極31cは、引出し電極26aに電気的に接続されている。外部電極31dは引出し電極29aに、外部電極31eは引出し電極25c、28cに、外部電極31fは引出し電極25d及び引出し電極28dに電気的に接続されている。

【0013】従って、外部電極31cと外部電極31dを出入力端として用い、他の外部電極31a、31b、31e、31fを基準電位に接続されるように用いることにより、コイル導体26のインダクタンス分と、コイル導体26-シールド電極25、28間の容量とにより特性インピーダンスを得ることができ、上記インダクタンス分及び容量のそれぞれが、分布定数的に結合されたディレイラインが構成されている。上記実施例のディレイラインとして、スパイラル状コイル導体26の巻回数を4回としたものを作製した。作製されたディレイラインを、同一外径寸法の図6に示した分布定数型の従来のディレイラインと比較したところ、2倍以上の遅延時間を得ることができた。また、上記のように作製した実施例のディレイラインの遅延時間-周波数特性を測定したところ、図3に示す結果が得られた。図3から明らかな

4

ように、1GHz以上の高周波域においても、遅延時間が安定であることが分かる。

【0014】なお、上記のように従来の分布定数型ディレイラインに比べて遅延時間を長くし得るのは、スパイラル状コイル導体の場合、導体部分間の間隔d(図1参照)を狭めることができるため、並びに図1のコイル導体部分A、Bにおいて電流が同一方向に流れるので、隣接するコイル導体部分A、B間でインダクタンス分が相殺し合わないためと考えられる。また、スパイラル状コイル導体の巻回数を9回としたものを作製したところ、同一外形寸法の従来の分布定数型ディレイラインに比べて遅延時間が5倍以上となることが確かめられた。

【0015】なお、上記実施例では、焼結後に外部電極31a~31fを形成したが、積層体を得た後に導電ペーストを塗布しておき、セラミックスの焼成と同時に導電ペーストを焼き付けることにより、外部電極31a~31fを形成してもよい。また、本発明において用いられるスパイラル状コイル導体とは、図1に示したように直線状の導体部分が矩形棒状に巻回されたものに限らず、図4に示すように略円環状のコイル導体が渦巻き形状を構成するように形成されたものであってもよい。

【0016】また、図1に示した実施例では、コイル導体26の上下にシールド電極25、28を積層し、コイル導体26の内周端をバイアホールを利用してシールド電極28よりも下方のセラミックグリーンシート24上の電極29に引き出していたが、コイル導体26の内周端の電気的な引出しは、他の方法によって行ってもよい。例えば、図5に示すように、セラミックグリーンシート22の上方にバイアホール33が形成されたセラミックグリーンシート34を積層してもよい。この場合、バイアホール33に引出し電極35が電気的に接続されている。そして、コイル導体26の内周端には、電極36が電気的に接続されている。電極36は、積層後にバイアホール33により引出し電極35に電気的に接続される。そして、セラミックグリーンシート22、34の上下に、それぞれ、シールド電極25、25が形成されたセラミックグリーンシート21、21が積層される。このように、バイアホール33によりコイル導体26の内周端を引出し、上下にシールド電極25、25を配置することにより、コイル導体26で構成される回路部分全体が上下のシールド電極25、25で電磁シールドされた構造としてもよい。

【0017】さらに、より大きな遅延時間を得るために、スパイラル状コイル導体26が形成されたセラミックグリーンシート22を複数枚積層し、複数のスパイラル状コイル導体26間をバイアホールにより電気的に接続することにより、遅延時間をより一層長くすることも可能である。なお、図1及び図5に示した各実施例のディレイラインを得るにあたっては、図示したスパイラル状コイル導体26やシールド電極25、28等の電極部

分が複数組整列配置されたマザーのセラミックグリーンシートを用意し、これらを積層し、得られた積層体を切断することにより、個々のディレイライン用積層体を効率よく量産することができる。

#### 【0018】

【発明の効果】本発明では、スパイラル状コイル導体のインダクタンス分と、スパイラル状コイル導体—シールド電極間の容量とにより遅延時間が決定されるため、分布定数型のディレイラインでありながら従来の分布定数型ディレイラインに比べて3倍以上の遅延時間を得ることができる。また、ストリップライン構造を採用しているものであるため、高周波数特性も優れており、従来の分布定数型ディレイラインと同様に、1GHz以上の高周波域で使用することができる。

【0019】さらに、スパイラル状コイル導体の上下にシールド電極が配置されて電磁シールドがなされているため、外部の電磁気的影響を受け難く、従って特性の安定化も図られている。また、上述したように遅延時間を長くすることができるため、本発明のディレイラインは、従来の分布定数型ディレイラインに比べて同一の遅延時間であれば約1/2の大きさとすることができ、従って、より小型のディレイラインを提供することが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に用いられるセラミックグリ

10

20

ーンシート及びその上に形成される電極形状を示す分解斜視図。

【図2】本発明の一実施例のディレイラインを示す斜視図。

【図3】本発明の実施例のディレイラインの遅延時間—周波数特性を示す図。

【図4】スパイラル状コイル導体の形状の他の例を示す平面図。

【図5】本発明の実施例で用いられるセラミックグリーンシート及びその上に形成される電極形状を説明するための分解斜視図。

【図6】従来の分布定数型ディレイラインを説明するための分解斜視図。

【図7】従来の集中定数型ディレイラインを説明するための回路図。

【図8】従来の集中定数型ディレイラインの遅延時間—周波数特性を示す図。

#### 【符号の説明】

21～24…セラミックグリーンシート

25、28…シールド電極

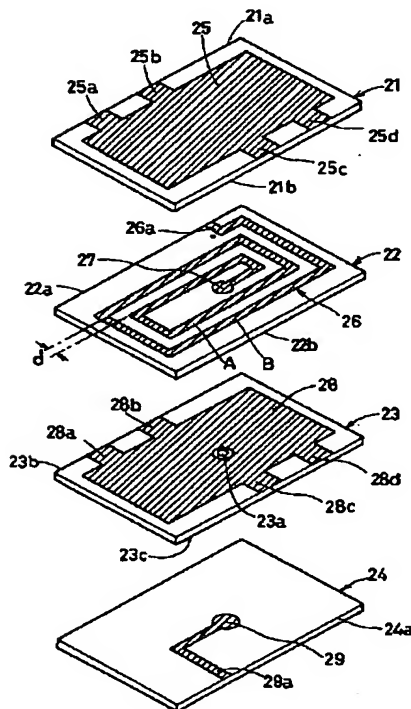
26…スパイラル状コイル導体

27…バイアホール

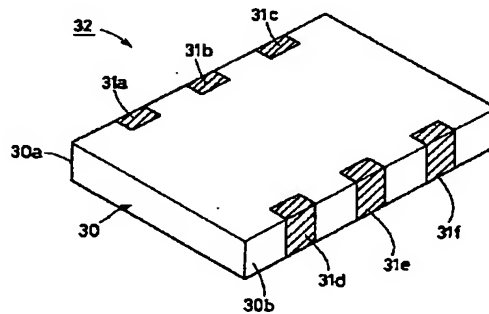
30…焼結体

32…ディレイライン

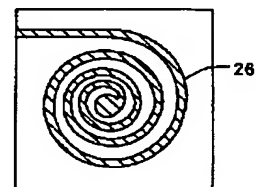
【図1】



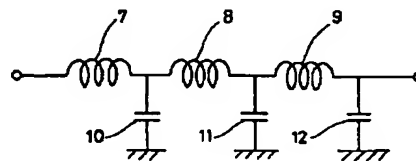
【図2】



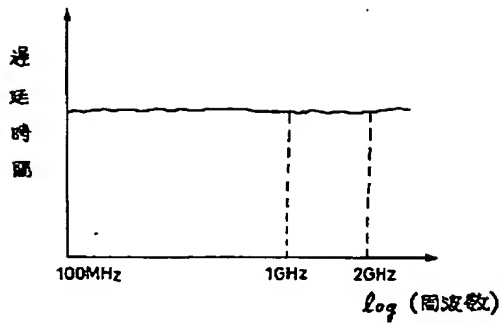
【図4】



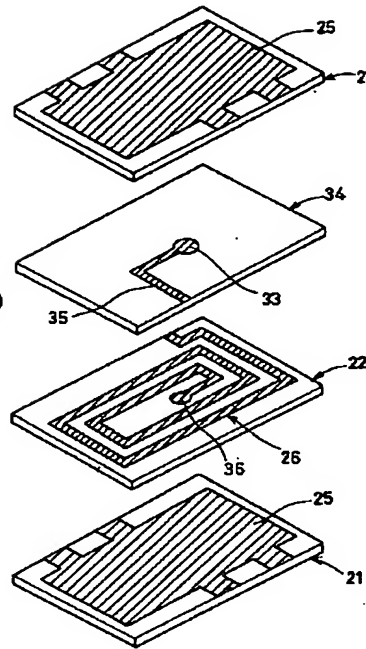
【図7】



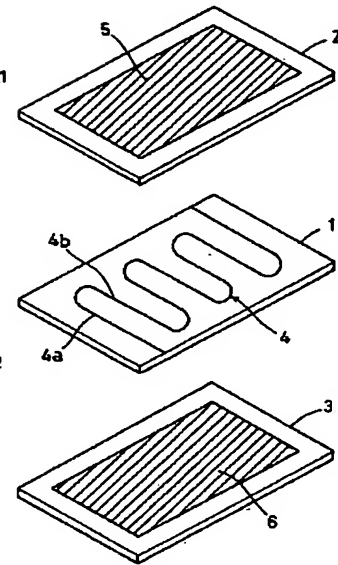
【図3】



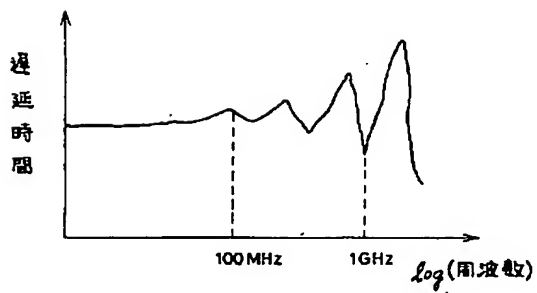
【図5】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 児堂 義一  
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内